

# STUDI EVALUASI PENGUKURAN DENGAN ALAT THEODOLITE DAN ALAT GLOBAL POSITION SYSTEM (GPS) PADA PROYEK JALAN AHMAD YANI KOTA BANJARBARU

Hadriansyah (2120512044)

## ABSTRAK

Jalan adalah merupakan salah satu prasarana transportasi yang sangat penting. Selain sebagai penghubung dari suatu daerah ke daerah lainnya, jalan juga berfungsi sebagai prasarana aktivitas bagi penduduk untuk mengembangkan potensi ekonomi, sosial, dan budaya. Perencanaan, pembangunan, dan peningkatan jalan tidak terlepas dengan peta situasi jalan. Peta situasi tersebut menggambarkan koordinat X dan Y serta ketinggian oleh karena itu penentuan koordinat dan ketinggian di lapangan tergantung dengan pengambilan data di lapangan. Studi Evaluasi Pengukuran Dengan Alat Theodolite dan Alat *Global Position System* (GPS) Pada Proyek Jalan Ahmad Yani Kota Banjarbaru dilakukan untuk mendapatkan perbandingan hasil koordinat dengan alat Theodolite dan alat GPS, Mendapatkan gambar peta situasi, penampang memanjang dan melintang jalan, dan perbandingan hasil volume dengan metode koordinat (M.S Excel) dan Metode AREA (AutoCAD).

Penyusunan laporan dilakukan dengan metode observasi lapangan, maka dari itu disini akan dijabarkan cara pengambilan data di lapangan dengan alat Theodolite dan alat *Global Position System* (GPS), untuk perhitungan data dengan program Microsoft Excel, Untuk penggambaran dengan program AutoCAD dan dibantu dengan program MapSource, Surfer 8, dan Aec. Studi evaluasi Jalan Ahmad Yani Kota Banjarbaru Propinsi Kalimantan selatan dengan panjang 1600 Meter.

Pengukuran dengan Alat Theodolite dan alat GPS ternyata tidak jauh selisihnya asalkan selama pengukuran cuaca dalam keadaan cerah dan waktu jangan berselang cukup lama, adapun selisih mutlak Absis = 0.268 m dengan simpangan baku sebesar 0.138 m, selisih mutlak Ordinat = 0.223 m dengan simpangan baku sebesar 0.148 m dengan panjang 1600 meter. Ternyata penggambaran dengan Program AutoCad dan dibantu dengan program MapSource, Surfer 8, dan Aec akan mempermudah pekerjaan dan selisih perhitungan volume antara program M.S Excel dengan AutoCAD adalah 0.050 m<sup>3</sup> (0.0073 %).

**Kata kunci :** *Pengukuran, Theodolite, GPS*

## PENDAHULUAN

Pembangunan Jalan, baik dari segi perencanaan, pelaksanaan, dan peningkatan, biasanya tidak terlepas dari peta situasi jalan. Peta situasi tersebut menunjukkan posisi secara mendatar dan vertikal yang dinyatakan dalam koordinat sumbu X dan sumbu Y serta ketinggian atau elevasi.

Sudut arah dalam ilmu ukur tanah tidak sama dengan sudut arah dalam ilmu ukur sudut (*goneometri*). Dalam ilmu ukur tanah, sudut dimulai dari arah utara (sumbu Y positif) ke arah timur searah putaran jarum jam, sedang dalam ilmu ukur sudut dimulai dari arah Timur (sumbu X positif) berputar

berlawanan arah putaran jarum jam, Demikian pula dengan posisi kuadran.

(Sumber : Slamet Basuki : 2006, 18).

Maka dari itu disini akan dijabarkan cara pengambilan data di lapangan dengan alat Theodolite dan GPS (*Global Position System*), untuk perhitungan data dengan program Microsoft Excel, penggambaran dengan program AutoCad dan dibantu dengan program MapSource, Surfer 8 dan Aec.

Theodolite merupakan peralatan yang bekerja berdasarkan sistem optik yang mampu mengukur sudut secara vertikal dan horizontal (Sumber : Slamet Basuki : 2006, 46), Sedangkan alat GPS (*Global Positioning System*) adalah sistem satelit navigasi dan penentuan posisi

yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat. Sistem ini didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga-dimensi serta informasi mengenai waktu. (Sumber : [www.gaulwahyu.wordpress.com](http://www.gaulwahyu.wordpress.com)).

#### **Identifikasi Masalah**

1. Membandingkan hasil koordinat antara alat Theodolite dan alat GPS.
2. Menggabungkan antara program AutoCad, Mapsource, Surfer 8 dan AEC untuk penggambaran Long dan Cross Section serta Peta Situasi.

#### **Rumusan Masalah**

1. Berapakah selisih Absis (  $\Delta x$  ) dan Ordinat (  $\Delta y$  ) antara alat Theodolite dan alat GPS?
2. Bagaimana hasil gambar penggabungan antara program AutoCad, Mapsource, Surfer 8 dan AEC ?
3. Bagaimana hasil perhitungan Luas dengan Metode Koordinat (M.S Excel) dan Luas dengan Metode Area dari program AutoCad ?

#### **Tujuan dan Manfaat**

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah

1. Mendapatkan selisih Absis (  $\Delta x$  ) dan Ordinat (  $\Delta y$  ) antara alat Theodolite dan alat GPS.
2. Mengetahui hasil gambar penggabungan antara program AutoCad, Mapsource, Surfer 8 dan AEC.
3. Mengetahui hasil perhitungan Luas dengan Metode Koordinat (M.S Excel) dan Luas dengan Metode Area dari program AutoCad.

Dengan tercapainya tujuan penelitian ini, maka manfaat penelitian yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Memberikan masukan bagi pemakai data alat Theodolite dan alat GPS mengenai perbedaan hasil antara kedua alat tersebut.
2. Dalam penggambaran Cross Section dan Long Section akan lebih mudah dengan penggabungan program tersebut.

3. Dalam perhitungan Luas akan jauh lebih cepat dan akurat menggunakan program AutoCad.

#### **Lingkup Pembahasan**

Lingkup bahasan yang dapat disimpulkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### **A. Pengukuran Dilapangan**

Alat Theodolite NIKON NT – 2D ( 7" ) :

1. Tinggi Alat
2. Sudut Horizontal / Azimuth
3. Sudut Vertikal
4. Benang Atas dan Benang Tengah
5. Data Jarak Miring ( STA )

Alat GPS 76 CSx :

1. Koordinat dan Elevasi ( X,Y,Z )

##### **B. Perhitungan data**

Alat Theodolite NIKON NT – 2D ( 7" ) :

1. Jarak Optis
2. Beda Tinggi
3. Elevasi / Tinggi ( Z )
4. Delta X dan Delta Y
5. Koordinat X dan Y

Alat GPS 76 CSx :

1. Koordinat dan Elevasi ( X,Y,Z )

##### **C. Penggambaran**

Hasil Penggabungan Program AutoCad, Mapsource, Surfer 8 dan AEC adalah

1. Gambar Cross Section ( Profil Melintang )
2. Gambar Long Section ( Profil Memanjang )
3. Gambar Peta situasi dan Lay Out

##### **D. Perhitungan Luas**

1. Perhitungan Luas Dengan Koordinat (Program MS. Excel)
2. Perhitungan Luas Dengan Area (Program AutoCad)

##### **E. Hasil**

1. Mendapatkan selisih Absis (  $\Delta x$  ) dan Ordinat (  $\Delta y$  ) antara alat Theodolite dan alat GPS.
2. Mendapatkan hasil gambar Cross Section dan Long Section.
3. Mendapatkan hasil perhitungan Luas dari program AutoCad.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Geodesi Dan Ilmu Ukur Tanah**

Ilmu ukur tanah adalah bagian dari ilmu geodesi yang mempelajari cara-cara pengukuran bumi dan dibawah tanah untuk berbagai keperluan seperti pemetaan dan penentuan posisi relatif pada daerah yang relatif sempit sehingga unsur kelengkapan permukaan buminya dapat diabaikan.

Sedangkan Geodesi mencakup kajian dan pengukuran yang lebih luas,tidak sekedar pemetaan dan penentuan posisi di darat, namun juga di dasar laut untuk berbagai keperluan, juga penentuan bentuk dan dimensi bumi.

( Sumber : Slamet Basuki : 2006 , 2 ).

### **Poligon Atau Traverse**

Poligon berasal dari kata *poli* yang berarti banyak dan *gonos* yang berarti sudut.Secara harfiahnya, poligon berarti sudut banyak.Namun arti yang sebenarnya adalah rangkaian titik-titik secara berurutan, sebagai kerangka dasar pemetaan.

Sebagai kerangka dasar,posisi atau koordinat titik-titik poligon harus diketahui atau ditentukan secara teliti. Karena akan digunakan sebagai ikatan detil, pengukuran poligon harus memenuhi kriteria atau persyaratan tertentu.

( Sumber : Slamet Basuki : 2006 , 117 ).

### **Pengertian Alat Theodolite**

Alat yang didesain untuk mengukur sudut dan jarak optis dalam bidang geodesi dan pengukuran tanah dikenal dengan namatransit atau theodolit. Theodolite dapat diklasifikasikan atas dasar beberapa hal, antara lain:

- a. Atas dasar konstruksi sumbu I-nya ( sumbu vertikal )
- b. Atas dasar tingkat ketelitiannya
- c. Atas dasar bacaan lingkaran
- d. Atas dasar kegunaan
- e. Atas dasar ada atau tidaknya boussole/kompas
- f. Atas dasar sistem senteringnya
- g. Atas dasar piranti bacaannya

## **Bagian-Bagian Alat Ukur Theodolite dan Fungsinya**

Alat ukur theodolite dapat dibagi menjadi tiga bagian, yaitu :

- a. Bagian Atas
  1. Teropong
  2. Lingkaran vertikal
  3. Sumbu mendatar
  4. Klem teropong dan penggerak halus
  5. Alhidade vertikal dan nivo
  6. Nivo teropong
- b. Bagian Tengah
  1. Kaki penyangga sumbu II (sumbu mendatar)
  2. Alhidade horizontal
  3. Piringan lingkaran horizontal
  4. Klem dan penggerak halus alhidade horizontal
  5. Klem dan penggerak halus limbus
  6. Nivo ( tabung ) alhidade horizontal
  7. Mikroskop pembacaan lingkaran horizontal
- c. Bagian Bawah
  1. Tribrach
  2. Nivo kotak
  3. Skrup penyetel ABC
  4. Plat dasar
  5. Alat sentering optis ( pada alat baru )
  6. Statip

( Sumber : Slamet Basuki : 2006,46 )

### **Pengertian Alat GPS**

GPS (*Global Positioning System*) adalah sistem satelit navigasi dan penentuan posisi yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat.Sistem ini didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga-dimensi serta informasi mengenai waktu, secara kontinyu di seluruh dunia tanpa bergantung waktu dan cuaca, bagi banyak orang secara simultan. GPS dapat memberikan informasi posisi dengan ketelitian bervariasi dari beberapa milimeter (orde nol) sampai dengan puluhan meter.

( Sumber : GARMIN : 2009 , 7 ).

### **Pengukuran Penyimpangan**

Pengukuran Penyimpangan yaitu suatu ukuran yang menunjukkan tinggi rendahnya

perbedaan data yang diperoleh dari rata-ratanya. Pengukuran penyimpangan akan membahas rentangan (range), Simpangan Baku (Standar Deviasi), dan Varians.

- Rentangan ( Range )  
Range adalah data tertinggi dikurangi data terendah
- Simpangan Baku ( Standar Deviasi )  
Standar deviasi adalah suatu nilai yang menunjukkan tingkat (derajat) variasi kelompok data atau ukuran standar penyimpangan dari meannya. Rumus standar deviasi yaitu :

$$s = \sqrt{\frac{\sum X^2}{n-1}}$$

- Variasi ( Varians )  
Varians adalah kuadrat dari standar deviasi Rumus Varians yaitu :

$$S = \left[ \frac{\sum X^2}{n-1} \right]^2$$

( Sumber : Dr. Riduwan, M.B.A : 2003, 141 ).

### Pengertian Program AutoCAD

AutoCAD adalah alat bantu merancang menggunakan komputer dengan tujuan untuk menghasilkan output rancangan yang memiliki tingkat akurasi tinggi dan dirancang dalam waktu singkat. AutoCAD merupakan program CAD yang diproduksi oleh Autodesk,inc. yaitu sebuah perusahaan perangkat lunak raksasa Amerika yang khusus membuat program-program berbasis komputer grafis.

( Sumber : Handi Chandra : 2001 , 1 ).

### Pengertian Program MS.Excel

Microsoft Excel merupakan perangkat lunak untuk mengolah data secara otomatis meliputi perhitungan dasar, penggunaan fungsi-fungsi, pembuatan grafik dan manajemen data. Perangkat lunak ini sangat membantu untuk menyelesaikan permasalahan administratif mulai yang paling sederhana sampai yang lebih kompleks.

( Sumber : www.tik.tp.ugm.ac.id ).

### Pengertian Program AEC dan Surfer 8

Program AEC dan Surfer 8 adalah produk-produk pihak ketiga yang sangat

bermanfaat bagi hampir semua pengguna AutoCAD.

( Sumber : George Omura : 1995 , 825 ).

### Pengertian Program Mapsource

Software Garmin MapSource adalah Program yang biasanya datang bersamaan dengan paket pembelian GPS Garmin. Dengan Mapsource maka user bisa melakukan download dan upload peta, tracks, waypoint, dan route dari GPS.Google Earth versi 5 sebenarnya juga bisa mendownload dari GPS, bahkan juga merekam secara real time, tapi tidak bisa sebaliknya melakukan upload ke GPS. ( Sumber : www.inigis.com ).

### Menghitung Luas Dengan Metode Koordinat

Dengan menggunakan data koordinat titik-titik departure suatu gambar maka dapat dihitung luasnya.

Contoh :

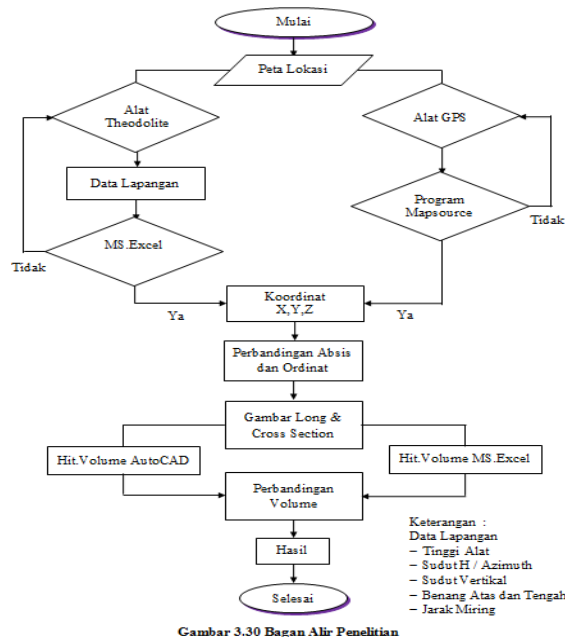
Titik	x	y	Hasil kali garis tebal	Hasil kali garis putus-putus
D	0	1,9	0 x 2,9 = 0	4 x 1,9 = 7,6
E	4	2,9	4 x 4,4 = 17,6	34 x 2,9 = 98,6
F	34	4,4	34 x 2,9 = 98,6	64 x 4,4 = 281,6
I	64	2,9	64 x 1,1 = 70,4	71 x 2,9 = 205,9
H	71	1,1	71 x 0,2 = 14,2	49 x 1,1 = 53,9
G	49	0,2	49 x 1 = 49,0	34 x 0,2 = 6,8
A	34	1,0	34 x 1,1 = 37,4	29 x 1,0 = 29,0
B	29	1,1	29 x 0 = 0,0	14 x 1,1 = 15,4
C	14	0	14 x 1,9 = 26,6	0 x 0 = 0,0
D	0	1,9		
			313,8	698,8
			Luas = $\frac{698,8 - 313,8}{2} = 192,5 \text{ m}^2$	

Tabel 2.1 Luas dengan Koordinat

( Sumber : James R.Wirshing, B.S dan Roy H.Wirshing,B.I.E : 1995 , 245 ).

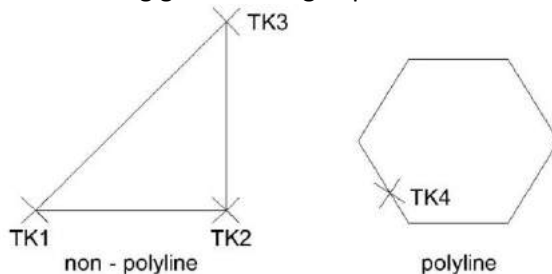
## METODE PENELITIAN

### Bagan Alir Penelitian



### Menghitung Luas Dengan Metode Area

Program AutoCAD dapat menghitung suatu bidang gambar dengan perintah AREA.



Gambar 2.12 Obyek-objek yang akan dihitung luas dan kelilingnya

#### a. Menghitung obyek non-polyline

Untuk contoh pertama adalah menghitung obyek independen (non-polyline) dari gambar 2.10 non-polyline. Ikuti langkah berikut untuk petunjuk pengerjaannya.

- Ikuti instruksi berikut untuk membuat obyek non-polyline segitiga seperti Gambar 2.10 non-polyline.  
Command : LINE  
Specify first point : (klik di layar)

Specify next point or (undo) : @4<0

Specify next point or (undo) : @4<90

Specify next point or (close/undo) : C

- Ikuti instruksi berikut dan perhatikan gambar 2.10 non-polyline untuk posisi pengklikan untuk melaksanakan perhitungan luas dan keliling obyek.

Command : AREA

Specify first corner point or (object/add/subtract) : ENDP  
Of (klik TK1)

Specify next corner point or press ENTER for total : ENDP

Of (klik TK2)

Specify next corner point or press ENTER for total : ENDP

Of (klik TK3)

Specify next corner point or press ENTER for total : (Enter)

Area = 8.000, Perimeter = 13.6569

#### b. Menghitung obyek polyline

Untuk contoh berikut adalah menghitung luas dan keliling suatu obyek polyline.

- Ikuti instruksi berikut untuk membuat sebuah obyek polygon 6 sisi dengan radius 2. Obyek polygon merupakan sebuah obyek polyline tertutup. Untuk contoh lain dapat menggunakan perintah LINE untuk membentuk obyek polyline dengan bentuk berbeda.

Command : POLYGON

Enter number of sides <4> : 6

Specify center of polygon or (Edge) : (klik di layar)

Enter an option (inscribed in circle/circumscribed about circle) : <1> : (Enter)

Specify radius of circle : 2

- Dengan memperhatikan gambar 2.10 polyline, ikuti instruksi berikut untuk menghitung luas dan keliling obyek polyline.

Command : AREA

Specify first corner point or (object/add/subtract) : O

Select objects : (klik TK4)

Area = 10.3923, Perimeter = 12.0000  
( Sumber : Handi Chandra : 2001 , 388 ).

## PEMBAHASAN

### Langkah Kerja Pengukuran Dengan Alat Theodolite

1. Pertama-tama ukur per 25 m untuk mendapatkan titik Sta atau patok
2. Dirikan alat di Sta 0+000, lalu alat dicenter point kalau sudah maka alat siap dioperasikan
3. Atur sudut Horizontalnya tepat sudut  $0^{\circ}00'00''$  diarahkan ke Utara.
4. Lalu alat diputar ke arah patok 0+025 dan 0+050 supaya dapat azimuth awalnya lalu dibaca benang atas dan tengahnya dan dibaca juga sudut H dan V nya.
5. Lalu alat diputar  $90^{\circ}$  dan  $270^{\circ}$  untuk mendapatkan detail cross sectionnya lalu dibaca benang atas dan tengahnya dan dibaca juga sudut H dan V.
6. Lalu alat dipindah di Sta 0+050 lakukan langkah kerja seperti diatas sampai pengukuran selesai

### Langkah Kerja Pengukuran Dengan Alat GPS

1. Pertama-tama hidupkan atau aktifkan alat GPS.
2. Lalu diamkan beberapa menit supaya alat GPS mencari sinyal yang kuat.
3. Lalu alat GPS dekatkan pada titik yang hendak diukur misal disini adalah patok Sta 0+000, lalu tekan MARK, tekan tombol Enter, maka akan didapat koordinat Sta 0+000 dan secara otomatis tersimpan didalam alat GPS.
4. Lalu pindah ke Sta 0+050 lakukan langkah kerja seperti diatas.

### Langkah Kerja Program MapSource

Dalam melakukan suatu pekerjaan tentunya tidak lepas dengan namanya langkah kerja. Adapun langkah kerja dalam mengoperasikan atau menggunakan program MapSource ini adalah sebagai berikut :

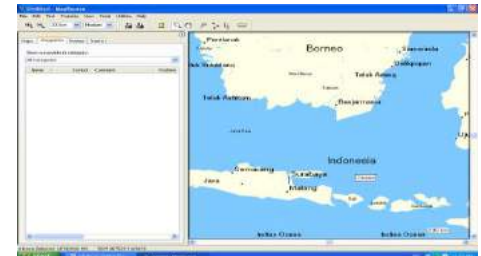
- Sambungkan kabel data GPS ke komputer.

- Klik 2x program MapSource.



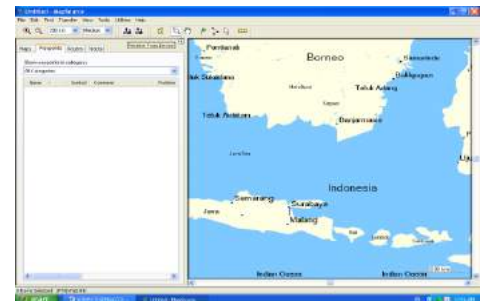
Gambar 3.1 Halaman awal komputer

- Dilayar komputer akan muncul seperti ini.



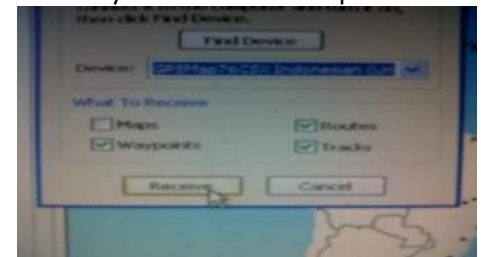
Gambar 3.2 Halaman awal program MapSource

- Klik kiri Receive From Device.



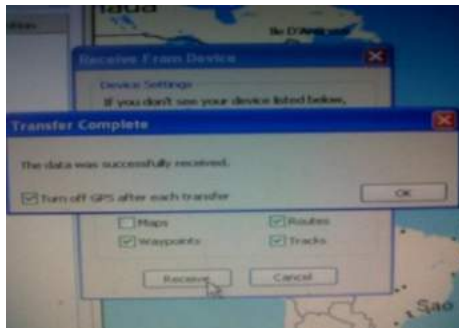
Gambar 3.3 Perintah mengklik Receive From Device

- Lalu dilayar akan muncul seperti ini.



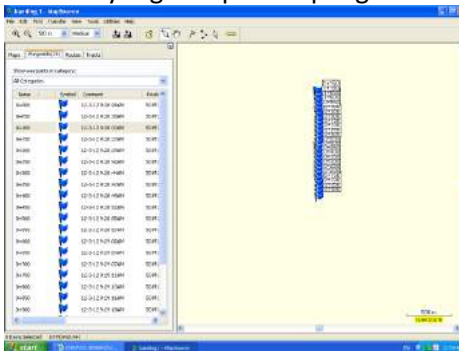
Gambar 3.4 Pilihan data yang di input

- Klik Receive, lalu klik OK.



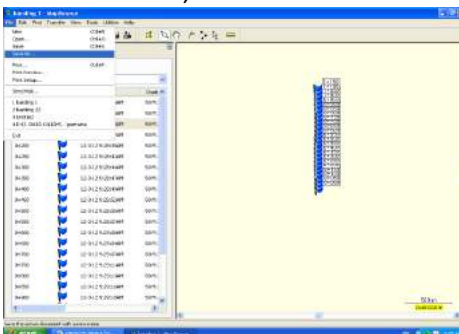
Gambar 3.5 Transfer data dari GPS ke Komputer sudah selesai

- Lalu dilayar akan muncul.
- Klik kiri waypoints untuk mengetahui titik GPS yang didapat dilapangan.



Gambar 3.6 Titik-titik GPS dilapangan

- Lalu klik kiri file, Save As.



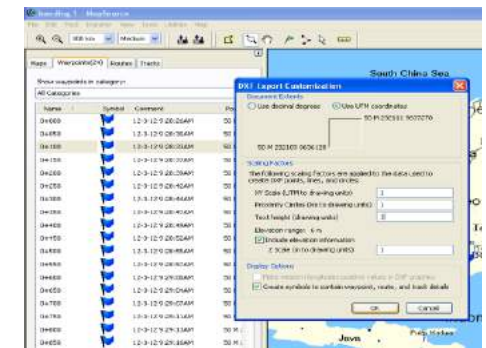
Gambar 3.7 Pilihan untuk menyimpan

- Lalu file name ditulis sembarang misal (GPS Skripsi.dxf).
- Save as type nya diganti dengan DXF (\*.dxf).
- Klik Save.



Gambar 3.8 Pilihan untuk Transfer data dari program Mapsource keAutoCad

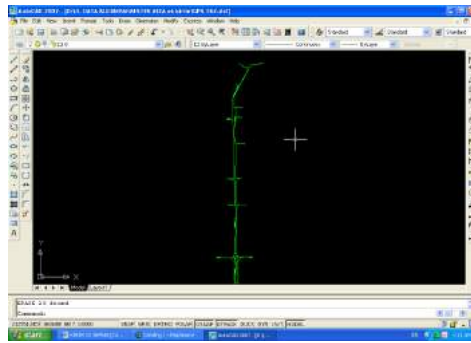
- Dilayar akan muncul dialog seperti ini.



Gambar 3.9 Satuan untuk transfer data dari program Mapsource keAutoCad

- Pilih ( Use UTM coordinates ).
- Dan pilihan kolom lain diisi dengan angka ( 1 ).
- Klik OK.
- Lalu buka Program AutoCad.
- Klik file, klik open.
- Cari nama file yang disimpan tadi lalu klik open.
- Ketik Z spasi E lalu tekan Enter.
- Maka dilayar Program Autocad akan muncul hasil Track an dan titik-titik GPS dilapangan.





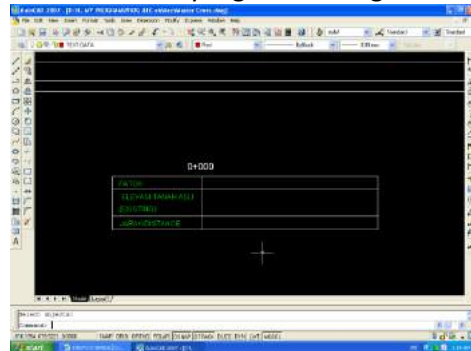
Gambar 3.10 Bentuk situasi jalan yang diukur dengan Track GPS

- Apabila mau mentransfer data dari komputer ke GPS.
- Klik Send To Device.
- Lalu klik send.
- Maka data titik koordinat secara otomatis langsung tersimpan di GPS.

#### Langkah Kerja Program Aec

Dalam melakukan suatu pekerjaan tentunya tidak lepas dengan namanya langkah kerja. Adapun langkah kerja dalam mengoperasikan atau menggunakan program AEC ini adalah sebagai berikut :

- Buka Program Autocad dan MS.Excel.
- Buka nama file yang hendak digambar.

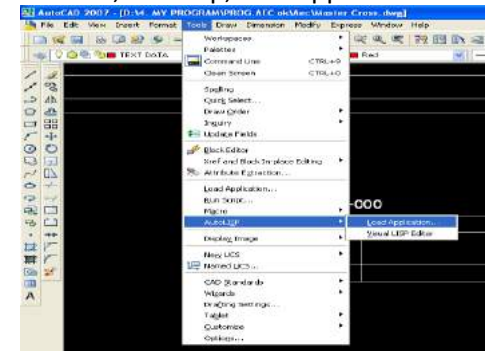


Gambar 3.11 Halaman program AutoCAD

	A	B	G	I	O	F
1	PENGUKURAN CROSS SECTION PANJANG 1					
2	HARAAN BERKALA JALAN AHMAD YANI ( 8					
3	TP	TG	J.Miring	Tinggi		
4			(m)	(m)		
5						
6	0+000			30.398		
7	1.438	a	0.00	30.399		
8		b	6.00	30.520		
9		c	0.50	31.117		
10		d	0.50	30.526		
11		0+000	7.00	30.398		
12		f	0.45	30.449		
13		g	0.10	29.749		
14		h	0.70	29.749		
15		i	0.10	30.500		
16		j	1.00	30.601		

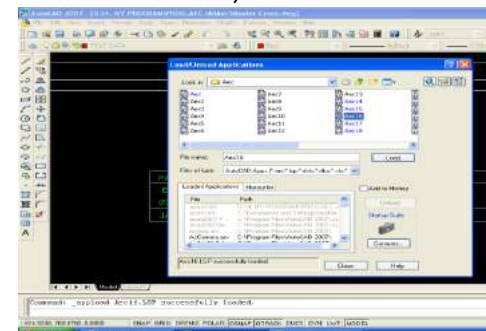
Gambar 3.12 Halaman program MS. Excel

- Klik tool, Autolisp, load application.



Gambar 3.13 Untuk mengambil sample pilihan AEC

- Maka dilayar akan muncul beberapa pilihan Aec, Setelah itu pilih Aec 10 karena jumlah titik cross section yang hendak digambar ada 10 titik, jadi tergantung jumlah titik yang hendak digambar misal titiknya ada 5 maka Aec yang dipilih aec 5 dan seterusnya.
- Lalu klik 2x Aec 10, klik close.

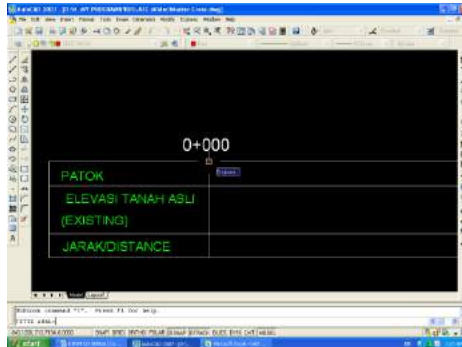


Gambar 3.14 Beberapa pilihan sample AEC

- Tulis di command ( C ) lalu enter.



- Tulis bidang persamaannya misal 0 lalu enter.
- Lalu klik titik awalnya di kolom yang sudah disediakan.

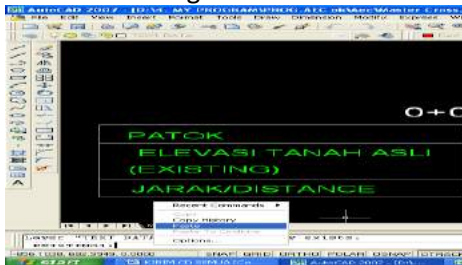


Gambar 3.15 Perintah untuk mengklik di layar program AutoCAD

- Copy data existing di program MS.excelnya setelah itu paste di program Autocadnya.

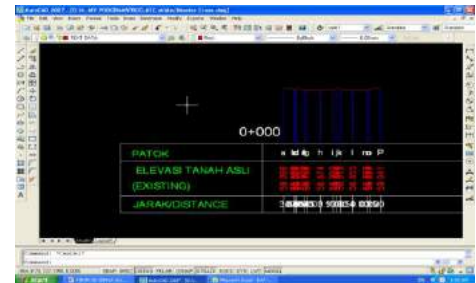
	A	B	G	I	O	E
1	PENGUKURAN CROSS SECTION PANJANG 1					
2	HARAAN BERKALA JALAN AHMAD YANI ( B					
3	TP	TG	J.Miring (m)	Tinggi (m)		
4						
5						
6	0+000			30.398		
7	1.438	a	0.00	30.399		
8		b	6.00	30.520		
9		c	0.50	31.117		
10		d	0.50	30.526		
11		0+000	7.00	30.398		
12		f	0.45	30.449		
13		g	0.10	29.749		
14		h	0.70	29.749		
15		i	0.10	30.500		
16		j	1.00	30.601		

Gambar 3.16 Pengambilan data Elevasi di Program MS Excel



Gambar 3.17 Perintah Paste dilayar Program AutoCAD

- Copy lagi data jaraknya di program MS.Excel lalu paste di program Autocadnya.
- Maka tergambarlah secara otomatis penampang melintang jalan atau cross section jalan.

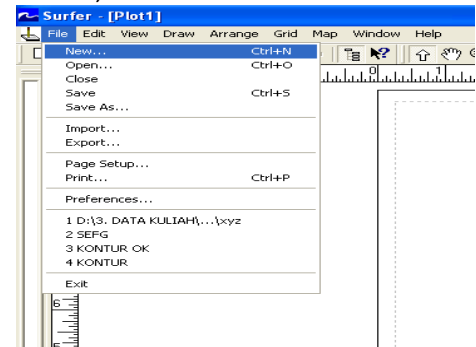


Gambar 3.18 Penampang Melintang jalan ( Cross Section )

### Langkah Kerja Program Surfer 8

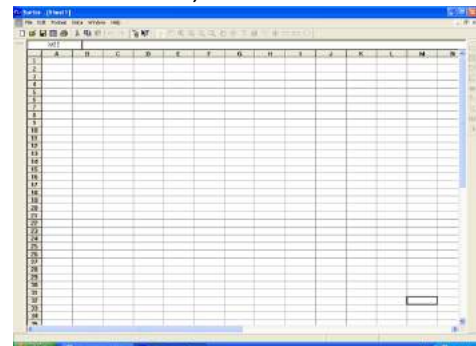
Dalam melakukan suatu pekerjaan tentunya tidak lepas dengan namanya langkah kerja. Adapun langkah kerja dalam mengoperasikan atau menggunakan program Surfer 8 ini adalah sebagai berikut :

- Klik double program Surfer 8.
- Klik file, new.



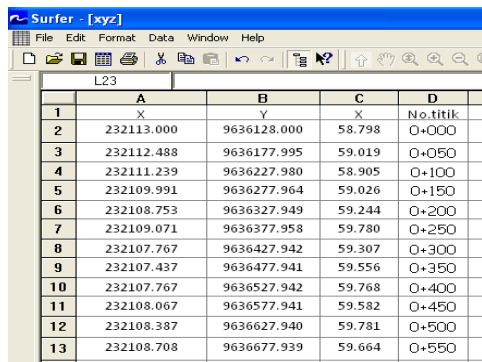
Gambar 3.19 Tampilan Awal Program Surfer 8

- Pilih worksheet,ok.



Gambar 3.20 Halaman untuk mengetik data lapangan

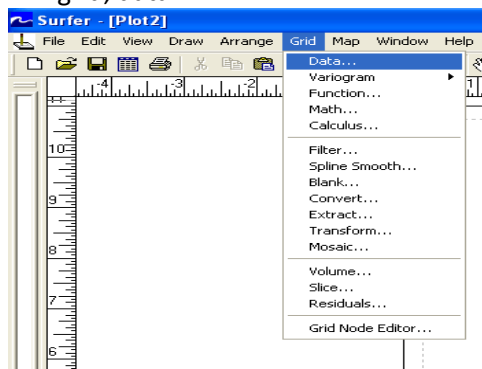
- Ketik data lapangan di menu worksheet seperti program MS.Excel.



	A	B	C	D
1	X	Y	X	No. titik
2	232113.000	9636128.000	58.798	0+000
3	232112.488	9636177.995	59.019	0+050
4	232111.239	9636227.980	58.905	0+100
5	232109.991	9636277.964	59.026	0+150
6	232108.753	9636327.949	59.244	0+200
7	232109.071	9636377.958	59.780	0+250
8	232107.767	9636427.942	59.307	0+300
9	232107.437	9636477.941	59.556	0+350
10	232107.767	9636527.942	59.768	0+400
11	232108.067	9636577.941	59.582	0+450
12	232108.387	9636627.940	59.781	0+500
13	232108.708	9636677.939	59.664	0+550

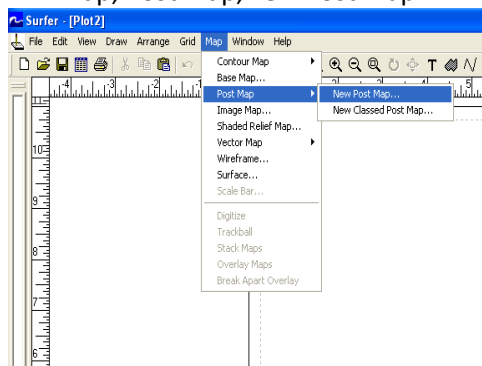
Gambar 3.21 Data yang sudah di ketik

- Klik save lalu ketik nama filenya, simpan misal di my document, save,ok.
- Klik file,new,plot document,ok.
- Klik grid, data.



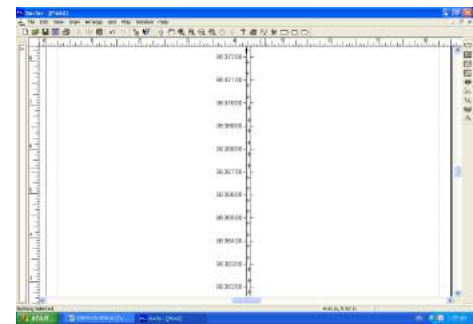
Gambar 3.22 Pilihan untuk mengambil data yang di ketik

- Klik nama file yang tersimpan di my document, klik open,klik ok.
- Klik Map, Post map,New Post map.



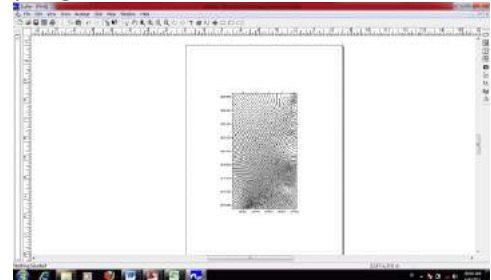
Gambar 3.23 Pilihan untuk menampilkan titik-titik polygon pengukuran

- Klik nama filenya lalu open.
- Maka akan terlihat titik titik polygon pengukuran.



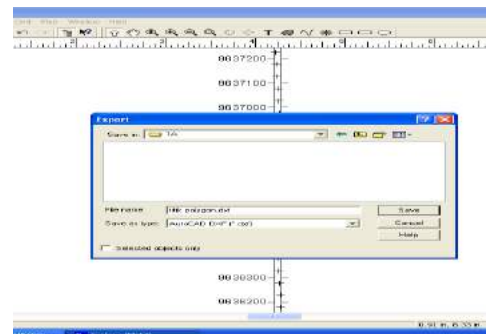
Gambar 3.24 Titik-titik polygon pengukuran

- Klik Map, Contour map, New contour map.
- Klik nama filenya lalu open.
- Maka akan terlihat kontur polygon pengukuran.



Gambar 3.25Kontur polygon pengukuran

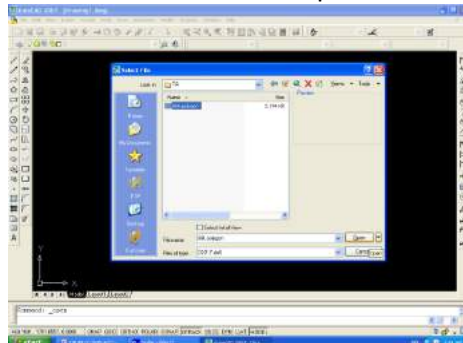
- Klik file, export.
- Ketik nama file misal titik atau kontur polygon.
- Save as type nya diganti dengan AutoCAD DXF (\*.dxf ).
- Klik save.



Gambar 3.26 Untuk transfer gambar dari Program Surfer 8 ke AutoCAD

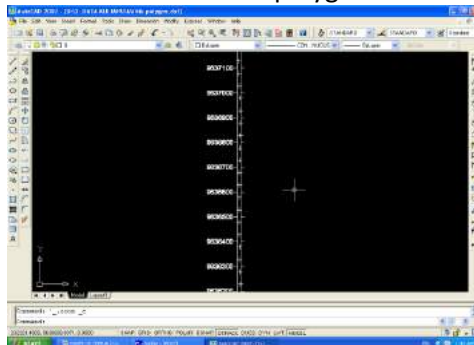
- Lalu Klik ok.
- Buka file yang berhasil dikirim di program AutoCAD.

- Perlu diingat files of type nya dalam bentuk DXF (\*.dxf).
- Kalau sudah dirubah lalu open.

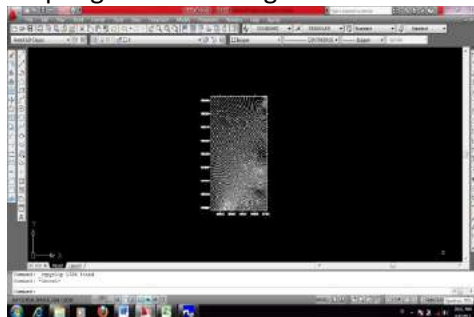


Gambar 3.27 Membuka file di Program AutoCAD

- Setelah itu ketik Z spasi E.
- Maka dilayar Program AutoCAD nya akan muncul titik-titik polygon.



Gambar 3.28 Titik-titik polygon pengukuran di Program AutoCAD



Gambar 3.29 Kontur polygon pengukuran di Program AutoCAD

- Setelah itu edit atau lengkapi gambar-gambar yang belum sempurna seperti gambar-gambar bangunan, simpangan-simpangan jalan, median jalan, jembatan, dan lain-lain supaya menjadi

gambar peta situasi sesuai yang diinginkan atau sempurna.

### 1. Perbandingan Hasil Koordinat

Perbedaan antara hasil pengukuran dengan alat Theodolite dan alat GPS dinyatakan dalam selisih mutlak karena berkaitan dengan jarak.

1. Perbedaan rata-rata selisih relatif cukup kecil yaitu sebesar (0.268-0.223) m atau sebesar 0.045 m
2. Range selisih mutlak koordinat X dan Y masing-masing sebesar 0.509 m dan 0.503 m

### 2. Penggabungan antara program AutoCAD, Mapsource, Surfer 8, dan AEC

Penggabungan dari program tersebut menghasilkan gambar Peta Situasi yang mana menggambarkan posisi koordinat jalan tersebut, Long Section (potongan Memanjang) dan Cross Section (potongan melintang).

### 3. Perbandingan Perhitungan Luas dan Volume

Didalam suatu proyek khususnya proyek jalan tentunya data survey yang dibutuhkan atau dihitung tidak hanya berupa data koordinat dan ketinggian (X,Y,Z) melainkan perlu juga data perhitungan Luas dan Volume.maka dari itu ada perhitungan dengan cara koordinat (Program MS.Excel) dan ada juga menghitung dengan Area (Program AutoCAD).

## KESIMPULAN

1. Perbedaan hasil yang dinyatakan dalam selisih mutlak yaitu :
  - a. Koordinat X : rata-rata selisih mutlak = 0.268 m dengan simpangan baku sebesar 0.138 m.
  - b. Koordinat Y : rata-rata selisih mutlak = 0.223 m dengan simpangan baku sebesar 0.148 m.

2. Penggabungan dari program tersebut menghasilkan gambar Peta Situasi, LongSection dan Cross Section.
3. Berikut adalah hasil perhitungan Volume yang didapatkan :  
 Volume AC-BC (Program Excel)=  
 $687.710 \text{ M}^3$   
 Volume AC-BC (Program AutoCAD)=  
 $687.660 \text{ M}^3$   
 Selisihnya adalah  $0.050 \text{ M}^3$  (0.0073 % ).

## SARAN

1. Studi evaluasi pengukuran dengan alat Theodolite dan alat GPS memiliki perbedaan Absis (delta x) dan Ordinat (delta y) disebabkan faktor ketelitian peralatan, faktor kondisi lingkungan, faktor cuaca, dan faktor operator peralatan.
2. Perhitungan luas dan volume dengan program Autocad metode AREA dan dengan program MS.Excel metode Koordinat memiliki perbedaan disebabkan karena perhitungan mencari elevasi dan jarak dengan metode koordinat secara manual dan desimal yang ditulis hanya tiga angka dibelakang koma padahal elevasi dan jarak sebenarnya digambar lebih dari tiga angka dibelakang koma.

## DAFTAR PUSTAKA

- Clarkson H.Oglesby dan R.Gary Hicks.1993. Teknik Jalan Raya Jilid 1.Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Dr. Riduwan, M.B.A .2003. Dasar-Dasar Statistika. Penerbit Alfabeta.Bandung.
- George Omura.1995.Menguasai AutoCAD. Penerbit Elex Media Komputindo.Jakarta.

GPS Handheld Series.2009.BukuPetunjuk Penggunaan GPS.Garmin.Jakarta.

Handi Chandra.2001.Dasar-Dasar AutoCAD 2000. Penerbit PT. Elex Media Komputindo. Jakarta.

Inigis.2008.Pengertian Program Mapsource.(<http://www.inigis.com>,diakses tanggal 15 Maret 2012).

James R.Wirshing, B.S dan Roy H. Wirshing, B.I.E . 1995 . Pengantar Pemetaan. Penerbit Erlangga . Jakarta.

Jangwahyu's. 2008. Pengertian GPS. (<http://www.gaulwahyu.wordpress.com>, diakses tanggal 15 Maret 2012).

Madiananto,Urip 2010. Pengenalan Microsoft Excel 2007. (<http://www.tik.tp.ugm.ac.id>,diakses tanggal 15 Maret 2012).

Maruzar.2010.Menghitung Luas Poligon Tak Beraturan.(<http://www.maruzar.blogspot.com>,diakses tanggal 15 Maret 2012).

Russell C. Brinker, Paul R.Wolf dan Djoko Walijatun . 2000 . Dasar-Dasar Pengukuran Tanah ( Surveying ). Penerbit Erlangga . Jakarta.

Slamet,Basuki. 2006. Ilmu Ukur Tanah. Gadjah Mada University Press.Yogyakarta.